

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

MAISUKA, Syuji  
February 14, 2001  
BSKB 703.205.8000  
0033-0692 P  
1 of 2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 2月14日

出願番号

Application Number:

特願2000-035072

願人

Applicant (s):

シャープ株式会社

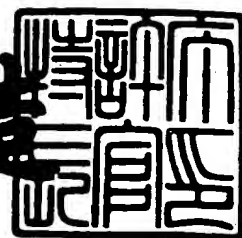


CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 1991824

【提出日】 平成12年 2月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/44  
H04L 27/38  
H04L 27/22  
H03J 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 松浦 修二

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ケーブルモデム用チューナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号から受信チャンネルに対応する信号を取り出して増幅し、第 1 の周波数域の中間周波数信号に変換するためのチューナ部と、

前記第 1 の周波数域の中間周波数信号を受けて、前記第 1 の周波数域および前記第 1 の周波数域よりも低い第 2 の周波数域のいずれか一方の中間周波信号を選択的に出力するダウンコンバータ部とを備え、

前記ダウンコンバータ部は、

前記第 2 の周波数域の中間周波信号を出力する第 1 のモードにおいては、前記第 2 の周波数域に対応する発振信号を生成し、前記第 1 の周波数域の中間周波信号を出力する第 2 のモードにおいては、前記発振信号の生成を停止する局部発振回路と、

前記ダウンコンバータ部に入力される前記第 1 の周波数域の中間周波数信号と前記局部発振回路の出力とを混合するためのミキサ回路と、

前記ミキサ回路の出力信号を受けて、設定されたカットオフ周波数に応じた周波数域の信号を通過させるフィルタ回路とを含む、ケーブルモデム用チューナ。

【請求項 2】 前記チューナ部は、前記受信チャンネルに対応する信号の振幅を所定レベルに調整するための第 1 の A G C 部を含み、

前記ケーブルモデム用チューナは、前記チューナ部と前記ダウンコンバータ部との間に配置され、前記第 1 の周波数域の中間周波数信号の振幅を所定レベルに調整するための第 2 の A G C 部をさらに備える、請求項 1 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 3】 前記第 1 および第 2 の A G C 部による総合利得は、55 dB 以上である、請求項 2 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 4】 前記チューナ部および前記ダウンコンバータ部は、不平衡型の信号を出力し、

前記ダウンコンバータ部の出力を受けて平衡型の信号に変換する信号変換回路をさらに備える、請求項 1 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 5】 前記ミキサ回路は、前記第 2 のモード時においては、前記、前記第 1 の周波数域の中間周波数信号を増幅する請求項 1 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 6】 前記局部発振回路は、  
前記第 2 の周波数域で発振する振動素子と、  
前記振動素子の出力を入力電極に受ける第 1 のバイポーラトランジスタと、  
前記第 1 のトランジスタの入力電極と第 1 の電圧ノードとの間に結合される第 1 のバイアス抵抗と、

前記第 1 のバイポーラトランジスタの出力電極の一方と第 1 の電圧ノードとの間に結合される第 2 のバイアス抵抗を有し、

前記ミキサ回路は、

前記振動素子の出力および前記第 1 の周波数域の中間周波数信号を入力電極に受ける第 2 のバイポーラトランジスタと、

前記第 1 および第 2 のバイポーラトランジスタの入力電極間に結合される第 3 のバイアス抵抗と、

前記第 2 のバイポーラトランジスタの入力電極と前記第 1 の電圧ノードよりも高い電圧を供給する第 2 の電圧ノードとの間に結合される第 4 のバイアス抵抗とを有する、請求項 5 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 7】 前記局部発振回路は、前記振動素子と並列に接続され、外部からオン／オフが指示されるスイッチ素子をさらに有し、

前記第 1 および第 2 のモード時において、前記スイッチ素子はそれぞれオフおよびオンする、請求項 6 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 8】 前記フィルタ回路および前記第 2 のバイアス抵抗は、プリント基板の一方の面に実装され、

前記第 2 のバイアス抵抗を除く前記ダウンコンバータ部は、プリント基板の他方の面に実装される、請求項 6 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 9】 前記カットオフ周波数は、前記第 1 のモード時においては、前記第 2 の周波数域の信号を通過させるとともに前記第 1 の周波数域の信号を減衰するように設定され、前記第 2 のモード時においては、前記第 1 および第 2 の

周波数域の信号を通過させるように設定される、請求項 1 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 1 0】 前記フィルタ回路は、

前記ミキサ回路の出力信号を通過させる誘導素子と、

前記誘導素子と接地ノードとの間に結合される第 1 の容量素子と、

前記誘導素子と並列に結合される第 2 の容量素子と、

前記第 2 の容量素子と並列に設けられ、外部からオン／オフが指示されるスイッチ素子とを有し、

前記第 1 および第 2 のモード時において、前記スイッチ素子はそれぞれオフおよびオンする、請求項 9 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 1 1】 前記チューナ部と前記ダウンコンバータ部との間に配置され、前記第 1 の周波数域の中間周波数信号の振幅を所定範囲内に調整する中間周波 A G C 部と、

前記ダウンコンバータ部の出力を受けて平衡型の信号に変換する信号変換回路とをさらに備え、

前記カットオフ周波数は、前記第 1 のモード時においては、前記第 2 の周波数域の信号を通過させるとともに前記第 1 の周波数域の信号を減衰するように設定され、前記第 2 のモード時においては、前記第 1 および第 2 の周波数域の信号を通過させるように設定される、請求項 1 記載のケーブルモデム用チューナ。

【請求項 1 2】 前記チューナ部と、前記中間周波 A G C 部と、前記ダウンコンバータ部と、前記信号変換回路とは、同一筐体内に内蔵される、請求項 1 1 記載のケーブルモデム用チューナ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ケーブルモデム用チューナに関し、より特定的には、Q A M 復調回路に対して中間周波数信号を出力するのに適したケーブルモデム用チューナに関する。

【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

ケーブルテレビ（以下、CATVと称する）では家庭への引込線を同軸ケーブルのままにしておき、幹線ネットワークを光ファイバ化したHFC（Hybrid Fiber/Coax）の導入が進められている。家庭に数Mビット／秒の広帯域データ通信サービスを提供しようとしているためで、もはや先端技術ではない64QAM（Quadrature Amplitude Modulation）でも帯域幅6MHzで伝送速度30Mビット／秒の高速データラインを作ることができる。これにケーブルモデムが使用される。ケーブルテレビの空きチャンネルを利用して、4Mビット／秒～27Mビット／秒の高速データ通信を実現することができる。ケーブルモデム用チューナは、このようなケーブルテレビシステムにおけるケーブルモデムに使用され、受信したCATV信号を周波数変換した後、中間周波信号として取出す役割を果たしている。

## 【0003】

図4は、従来のケーブルモデム用チューナ200の構成を示すブロック図である。

## 【0004】

CATV信号については、局側に向けて送信される上り信号が5MHz～42MHz、局側からケーブルモデム用チューナに向けて送信される下り信号が54MHz～860MHzにて運用され、チューナの入力端子202を介してケーブルの回線に接続される。ケーブルモデムより送信される上り信号は、CATV局（システムオペレータ）のデータレシーバにて受信され、センターのコンピュータに入る。

## 【0005】

図4を参照して、ケーブルモデム用チューナ200は、ケーブルテレビ信号を入力するケーブルテレビ信号入力端子202と、QPSK送信機からのデータ信号を入力するデータ端子204と、データ端子204とケーブルテレビ信号入力端子202との間に設けられるアップストリーム回路220とを備える。

## 【0006】

ケーブルモデム内部における上り信号は、データ端子204にたとえばQPS

K (Quadrature Phase Shift Keying)送信機からの直交位相変位変調 (Q P S K) されたデータ信号が導入される。このデータ信号は、アップストリーム回路 220 を介して C A T V 局に送信される。

【0007】

一方、入力端子 202 より入力される下り信号は、470～860MHz を受信する UHF バンド (以下 B3 バンドともいう)、170MHz～470MHz を受信する VHF-High バンド (以下 B2 バンドともいう)、および 54～170MHz を受信する VHF-Low バンド (以下 B1 バンドともいう) に分割され、各バンドごとに設けられた受信回路によって処理される。ただし、上述した各バンドの範囲は、特に規定されるものではない。

【0008】

ケーブルモデム用チューナ 200 は、さらに、5～46MHz の減衰域および 54MHz 以上の通過域を有するハイパスフィルタ 210 と、ハイパスフィルタ 210 通過後の信号を各バンドに対応する回路群に振分けるための入力切換回路 230 および 235 とを備える。

【0009】

下り信号は、ハイパスフィルタ 210 を通過した後、入力切換回路 230 および 235 によってバンドの切換が行なわれて、上述のバンド B1～B3 のいずれかに対応した回路群に供給される。

【0010】

ケーブルモデム用チューナ 200 は、さらに、B1～B3 の各バンドに対応して設けられる高周波増幅入力同調回路 240、242 および 246 と、UHF バンドおよび VHF バンドに対応してそれぞれ設けられる高周波 A G C 回路 250 および 255 と、B1～B3 バンドにそれぞれ対応して設けられる高周波増幅出力同調回路 260、262 および 264 と、UHF バンドに対応して設けられるミキサ回路 270 および局部発振回路 280 と、VHF バンドに対応して設けられるミキサ回路 275 および局部発振回路 285 と、ミキサ回路 270 および 275 の出力を中間周波帯域において増幅するための中間周波増幅回路 290 とを備える。

## 【 0 0 1 1 】

各バンドに対応して設けられた高周波増幅入力同調回路、高周波 A G C 回路、高周波増幅出力同調回路、ミキサ回路および局部発振回路は、受信チャンネルに応じて、受信したバンドに対応する回路群が動作状態となり、他のバンドに対応する回路群は非動作状態とされる機能を有している。たとえば、U H F バンドのチャンネル受信時は、U H F バンド系統の高周波増幅入力同調回路 2 4 0、高周波 A G C 回路 2 5 0、高周波増幅出力同調回路 2 6 0、ミキサ回路 2 7 0 および局部発振回路 2 8 0 が動作状態となり、V H F - H i g h バンドおよび V H F - L o w バンド系統の高周波増幅入力同調回路 2 4 2、2 4 4、高周波 A G C 回路 2 5 5、高周波増幅出力同調回路 2 6 2、2 6 4、ミキサ回路 2 7 5 および局部発振回路 2 8 5 が非動作状態となり、動作を停止する。

## 【 0 0 1 2 】

入力端子 2 0 2 に入力された C A T V 信号は、上述したようにハイパスフィルタ 2 1 0 を通過した後、入力切換回路 2 3 0、2 3 5 に入りバンドの切換が行なわれる。そして、その出力は、高周波増幅入力回路 2 4 0、2 4 2、2 4 6 に導かれてチャンネルの選局が行なわれる。チャンネル選局が行なわれた信号は、A G C 端子 2 0 8 に入力される A G C 電圧に基いて高周波 A G C 回路 2 5 0、2 5 5 によって所定レベルに増幅された後、高周波出力同調回路 2 6 0、2 6 2、2 6 4 に供給され、ここで受信信号を導出する。

## 【 0 0 1 3 】

その後、選択された受信信号は、ミキサ回路 2 7 0、2 7 5 および局部発振回路 2 8 0、2 8 5 で中間周波数（以下 I F とも称する）に周波数変換され、中間周波増幅回路 2 9 0 で増幅される。

## 【 0 0 1 4 】

中間周波増幅回路 2 9 0 によって増幅された中間周波信号（以下 I F 信号とも称する）は、出力端子 2 9 5 より出力される。

## 【 0 0 1 5 】

このように、従来のケーブルモデム用チューナ 2 0 0 は、受信した C A T V 信号を受信チャンネルに応じて選局した後に、チャンネル選局が行なわれた信号を



周波数変換して I F 信号として出力端子 2 9 5 から出力する。

【 0 0 1 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなケーブルモデム用チューナ 2 0 0 を用いてデジタル信号である Q A M 信号を取り扱い、出力端子 2 9 5 から出力される I F 信号を Q A M 復調用として Q A M 復調回路に送出することには、以下に述べるような種々の問題点が生じる。

【 0 0 1 7 】

( 1 ) Q A M 復調回路として用いられる Q A M 復調用 I C の種類によって、異なる周波数域の I F 信号が必要である点がまず挙げられる。なお、以下においては、I F 信号のうち、従来のケーブルモデム用チューナが出力する I F 信号の周波数域を H i g h - I F と称し、上記 H i g h - I F よりも低く通常 1 0 M H z 以下の周波数範囲である周波数域を L o w - I F と称する。Q A M 復調用 I C は、現状では L o w - I F の Q A M 信号の受信を目的とする I C と、H i g h - I F の Q A M 信号の受信を目的とする I C とに分かれている。これは、Q A M 復調用 I C のアナログ／デジタルコンバータの性能による制限である。このため、後段に接続される Q A M 復調用 I C が受信可能な周波数域に適合させるために、2 種類のケーブルモデム用チューナまたは、ケーブルモデム用チューナと Q A M 復調用 I C との間に配置される周波数変換回路が必要とされていた。

【 0 0 1 8 】

( 2 ) Q A M 復調用 I C の入力回路が平衡型である点が次に挙げられる。従来、ケーブルモデム用チューナの出力する I F 信号は、一般的には不平衡型の信号であった。しかし、Q A M 復調用 I C は、平衡型入力が一般的であるため、ケーブルモデム用チューナと Q A M 復調用 I C とを直接接続することができなかった。

【 0 0 1 9 】

( 3 ) ケーブルモデム用チューナの出力する I F 信号が、Q A M 復調用 I C に要求される入力信号レベルに適合しない点がさらに挙げられる。従来のケーブルモデム用チューナは、利得が 3 0 ～ 4 0 d B の範囲であるため、Q A M 復調用

ICの入力信号レベルとして通常必要とされる1V<sub>p-p</sub>程度(60~70dB程度の利得が必要)を出力することはできなかった。これは、従来のケーブルモデム用チューナが、アナログ信号受信に適したものであり、デジタル信号受信を本来の目的としていたものではないからである。

【0020】

(4) QAM復調用ICの入力レベルが受信信号の変動に対して一定でなければならない点がさらに挙げられる。QAM復調用ICの入力レベルは、受信信号に対して一定でなければならないが、従来のケーブルモデム用チューナでは、図4中の高周波AGC回路250, 255によって実行されるRF-AGCループを有するのみであったので、入力端子に受信されるCATV信号レベルの変動に対して、出力するIF信号の信号レベルを制御しきれない面があった。

【0021】

(5) デジタルノイズへの対応が必要となる点も挙げられる。QAM復調用ICが要求するの入力信号レベルが高いため、高ゲインの増幅器が必要とされる。このため、全体システムを構成した際に、設けられるCPU(Central Processing Unit)のクロックノイズやバスノイズのレベルも大きくなる。QAM復調用IC、CPUおよびケーブルモデム用チューナは同一ボード上に実装されることが一般的であるため、このようなノイズの影響が増大する。

【0022】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、QAM復調に適した信号を出力することが可能なケーブルモデム用チューナを提供することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載のケーブルモデム用チューナは、入力信号から受信チャンネルに対応する信号を取り出して増幅し、第1の周波数域の中間周波数信号に変換するためのチューナ部と、第1の周波数域の中間周波数信号を受けて、第1の周波数域および第1の周波数域よりも低い第2の周波数域のいずれか一方の中間周波信号を選択的に出力するダウンコンバータ部とを備え、ダウンコンバータ部は、第

2の周波数域の中間周波信号を出力する第1のモードにおいては、第2の周波数域に対応する発振信号を生成し、第1の周波数域の中間周波信号を出力する第2のモードにおいては、発振信号の生成を停止する局部発振回路と、ダウンコンバータ部に入力される第1の周波数域の中間周波数信号と局部発振回路の出力とを混合するためのミキサ回路と、ミキサ回路の出力信号を受けて、設定されたカットオフ周波数に応じた周波数域の信号を通過させるフィルタ回路とを含む。

【0024】

請求項2記載のケーブルモデム用チューナは、請求項1記載のケーブルモデム用チューナであって、チューナ部は、受信チャンネルに対応する信号の振幅を所定レベルに調整するための第1のAGC部を含み、ケーブルモデム用チューナは、チューナ部とダウンコンバータ部との間に配置され、第1の周波数域の中間周波数信号の振幅を所定レベルに調整するための第2のAGC部をさらに備える。

【0025】

請求項3記載のケーブルモデム用チューナは、請求項2記載のケーブルモデム用チューナであって、第1および第2のAGC部による総合利得は、55dB以上である。

【0026】

請求項4記載のケーブルモデム用チューナは、請求項1記載のケーブルモデム用チューナであって、チューナ部およびダウンコンバータ部は、不平衡型の信号を出力し、ダウンコンバータ部の出力を受けて平衡型の信号に変換する信号変換回路をさらに備える。

【0027】

請求項5記載のケーブルモデム用チューナは、請求項1記載のケーブルモデム用チューナであって、ミキサ回路は、第2のモード時には、第1の周波数域の中間周波数信号を増幅する。

【0028】

請求項6記載のケーブルモデム用チューナは、請求項5記載のケーブルモデム用チューナであって、局部発振回路は、第2の周波数域で発振する振動素子と、振動素子の出力を入力電極に受ける第1のバイポーラトランジスタと、第1のト

ランジスタの入力電極と第1の電圧ノードとの間に結合される第1のバイアス抵抗と、第1のバイポーラトランジスタの出力電極の一方と第1の電圧ノードとの間に結合される第2のバイアス抵抗を有し、ミキサ回路は、振動素子の出力および第1の周波数域の中間周波数信号を入力電極に受ける第2のバイポーラトランジスタと、第1および第2のバイポーラトランジスタの入力電極間に結合される第3のバイアス抵抗と、第2のバイポーラトランジスタの入力電極と第1の電圧ノードよりも高い電圧を供給する第2の電圧ノードとの間に結合される第4のバイアス抵抗とを有する。

【0029】

請求項7記載のケーブルモデム用チューナは、請求項6記載のケーブルモデム用チューナであって、局部発振回路は、振動素子と並列に接続され、外部からオン／オフが指示されるスイッチ素子をさらに有し、第1および第2のモード時において、スイッチ素子はそれぞれオフおよびオンする。

【0030】

請求項8記載のケーブルモデム用チューナは、請求項6記載のケーブルモデム用チューナであって、フィルタ回路および第2のバイアス抵抗は、プリント基板の一方の面に実装され、第2のバイアス抵抗を除くダウンコンバータ部は、プリント基板の他方の面に実装される。

【0031】

請求項9記載のケーブルモデム用チューナは、請求項1記載のケーブルモデム用チューナであって、カットオフ周波数は、第1のモード時においては、第2の周波数域の信号を通過させるとともに第1の周波数域の信号を減衰するように設定され、第2のモード時においては、第1および第2の周波数域の信号を通過させるように設定される。

【0032】

請求項10記載のケーブルモデム用チューナは、請求項9記載のケーブルモデム用チューナであって、フィルタ回路は、ミキサ回路の出力信号を通過させる誘導素子と、誘導素子と接地ノードとの間に結合される第1の容量素子と、誘導素子と並列に結合される第2の容量素子と、第2の容量素子と並列に設けられ、外

部からオン／オフが指示されるスイッチ素子とを有し、第1および第2のモード時において、スイッチ素子はそれぞれオフおよびオンする。

【0033】

請求項11記載のケーブルモデム用チューナは、請求項1記載のケーブルモデム用チューナであって、チューナ部とダウンコンバータ部との間に配置され、第1の周波数域の中間周波数信号の振幅を所定範囲内に調整する中間周波AGC部と、ダウンコンバータ部の出力を受けて平衡型の信号に変換する信号変換回路とをさらに備え、カットオフ周波数は、第1のモード時においては、第2の周波数域の信号を通過させるとともに第1の周波数域の信号を減衰するように設定され、第2のモード時においては、第1および第2の周波数域の信号を通過させるように設定される。

【0034】

請求項12記載のケーブルモデム用チューナは、請求項11記載のケーブルモデム用チューナであって、チューナ部と、中間周波AGC部と、ダウンコンバータ部と、信号変換回路とは、同一筐体内に内蔵される。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下において、本発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。

【0036】

図1は、本発明の実施の形態に従うケーブルモデム用チューナ100の構成を示すブロック図である。

【0037】

図1を参照して、本発明のケーブルモデム用チューナ100は、図4に示した従来のケーブルモデム用チューナ200と比較して、中間周波増幅回路290から出力されるHigh-IFのIF入力信号を受けて、選択的にHigh-IFおよびLow-IFのいずれか一方の周波数域に設定される、QAM復調に適したIF出力信号に変換するための回路群10～80を備える点で異なる。IF出力信号は、出力端子80からQAM復調回路に与えられる。

【0038】

ここで、I F入力信号を生成するまでのブロック、すなわち従来のケーブルモデム用チューナ200に含まれている構成部分については、既に説明したとおりであるので説明は繰返さない。

#### 【0039】

ケーブルモデム用チューナ100は、I F入力信号を受けるSAWフィルタ10と、中間周波AGC回路20（以下、I F-AGC回路とも称する）と、Low-I F信号およびHigh-I F信号を選択的に出力することが可能なダウンコンバータ部30と、ダウンコンバータ部30から出力された非平衡信号を平衡信号に変換するための平衡／不平衡変換回路70とを備える。ダウンコンバータ部30は、Low-I Fに対応する周波数域の発振信号を生成するための局部発振回路50と、I F-AGC回路20の出力信号と発振信号とを混合するためのミキサ回路40と、Low-I F信号出力時とHigh-I F信号出力時とでカットオフ周波数を切換可能なフィルタ回路60とを含む。

#### 【0040】

チューナで選局した受信チャンネルに対応するI F入力信号は、SAWフィルタ10を経由した後、I F-AGC回路20によって振幅を所定レベルに調整されて、ミキサ回路40に供給される。

#### 【0041】

詳しくは後程説明するが、ダウンコンバータ部30は、外部からの切換指示に応じて、High-I F信号もしくはLow-I F信号のいずれか一方を選択的に出力することができる。

#### 【0042】

外部からLow-I F信号の出力が指示された場合（以下、Low-I F信号出力時ともいう）においては、局部発振回路50によってLow-I F信号に対応する発振信号が出力される。ミキサ回路40は、I F-AGC回路20からの出力と上記発振信号とを混合し、Low-I F信号を出力する。フィルタ回路60は、外部からの切換指示に応じて、Low-I F帯域の信号が通過できるようにカットオフ周波数を設定する。これにより、ダウンコンバータ部30は、I F入力信号をLow-I F域にダウンコンバートして平衡／不平衡変換回路70に

対して出力する。

【0043】

一方、外部からHigh-IF信号の出力が指示された場合（以下、High-IF信号出力時ともいう）においては、ダウンコンバータ部30は、周波数変換を行なう必要がなく、IF入力信号と同一の周波数を有する信号を出力すればよい。したがって、この場合においては局部発振回路50の発振は停止され、ミキサ回路40は、中間周波増幅回路として動作する。この場合には、フィルタ回路60は、外部からの指示に応じて、High-IF帯域の信号が通過できるようにカットオフ周波数を設定する。この結果、ダウンコンバータ部30からはHigh-IF信号の出力が平衡／不平衡回路70に対して出力される。

【0044】

図2は、ダウンコンバータ部30の具体的な構成を説明するための回路図である。

【0045】

図2を参照して、SAWフィルタ10は、中間周波増幅回路290から受けたIF入力信号を、伝送すべき帯域幅に変換するとともに不要信号を取除く作用を行なう。SAWフィルタは、圧電素子の表面上に取付けられた電極によって、表面弾性波によって起こる電圧振動を取出すフィルタであり、電極の位置構造により共振特性を変えることができるという特徴を有する。

【0046】

IF-AGC回路20は、SAWフィルタ10からの出力信号およびAGC端子72に入力されたAGC電圧を受けるデュアルゲート型電界効果トランジスタT1を含む。トランジスタT1は、SAWフィルタ10からの出力信号をAGC電圧に応じて増幅するために設けられる。AGC端子72とデュアルゲートの一方との間には抵抗素子R3が設けられ、AGC端子72およびデュアルゲートの一方に対応して、接地キャパシタC7およびC2がそれぞれ設けられる。

【0047】

また、SAWフィルタ10とデュアルゲートの他方との間には、トランジスタT1への直流成分を阻止するためのキャパシタC1および抵抗素子R1が設けら

れ、デュアルゲートの他方と電源端子 7 4 との間にはゲートバイアス抵抗 R 2 が設けられる。インダクタ L 1 は、チョークコイルに相当する。

#### 【 0 0 4 8 】

A G C 電圧は、出力端子 8 0 から Q A M 復調回路に与えられる出力 I F 信号のレベルを 1 V p - p 確保するように、A G C 制御回路（図示せず）によって設定される。このような構成の I F - A G C 回路 2 0 による I F - A G C の利得減衰量は約 5 0 d B 得ることができるため、高周波 A G C 回路 2 5 0, 2 5 5 によって実行される R F - A G C とを組合せることによって、出力 I F 信号のレベルを 1 V p - p 程度確保することが可能となる。

#### 【 0 0 4 9 】

ミキサ回路 4 0 および局部発振回路 5 0 は、バイポーラトランジスタ T 2 および T 3 をそれぞれ含む。バイポーラトランジスタ T 2 および T 3 のベースバイアスとして設けられる抵抗素子 R 4, R 5 および R 8 は、直列に接続される。これにより、部品点数の削減を図ることができ、コスト的に有利となる。

#### 【 0 0 5 0 】

また、ミキサ回路 4 0 中のバイポーラトランジスタ T 2 のコレクタ、エミッタ間電圧  $V_{CE}$  を 2. 5 V とし、局部発振回路 5 0 中のバイポーラトランジスタ T 3 の  $V_{CE}$  を 1. 5 V 程度に設定することにより、低消費電力化を図ることが可能となる。

#### 【 0 0 5 1 】

局部発振回路 5 0 は、さらに水晶振動子 5 5 を含む。水晶振動子 5 5 には、オーバートーンおよび基本波のいずれのタイプをも適用することができる。バイポーラトランジスタ T 3 のエミッタとバイポーラトランジスタ T 2 のベースの間に設けられるキャパシタ C 1 6 は、発振信号をミキサに注入するための容量素子であるが、バイポーラトランジスタ T 2 および T 3 をツインタイプとして適用することによって、モールド内の寄生容量によってこのキャパシタ C 1 6 を構成することも可能となる。これによって、さらに部品点数の削減が可能となる。

#### 【 0 0 5 2 】

局部発振回路 5 0 は、さらに、水晶振動子 5 5 と並列に設けられるスイッチ S



W1を有する。外部からの切換指示に応じてスイッチSW1をオンすることにより、水晶振動子55の出力ノードを接地ノードと強制的に接続することができ、発振を停止するのと同様の効果が得られる。

【0053】

ミキサ回路40および局部発振回路50中に配置される、キャパシタC4、C5、C6は接地容量であり、キャパシタC8、C10は帰還容量である。キャパシタC3、C9、C11は、信号の直流成分を阻止するために配置される。また、抵抗素子R6、R7、R10は、バイポーラトランジスタT2およびT3に対応して設けられるバイアス抵抗であり、抵抗素子R9は、水晶振動子55の発振周波数を調整するために設けられるダンピング抵抗である。

【0054】

フィルタ回路60は、図3においては一例としてローパスフィルタで構成され、ミキサ回路40からの出力を通過させるインダクタL2と、インダクタL2と並列に接続されるキャパシタC13と、インダクタL2およびキャパシタC13と並列に接続されるスイッチSW2と、インダクタL2と接地ノードとの間の接続されるキャパシタC12およびC14とを有する。

【0055】

フィルタ回路60は、外部からの切換指示に応じてスイッチSW2をオン／オフすることによって、そのカットオフ周波数を切換えることができる。具体的には、High-IF信号出力時およびLow-IF信号出力時において、SW2はそれぞれオンおよびオフされる。

【0056】

フィルタ回路60は、スイッチSW2のオフ時においては、Low-IF信号を透過して、High-IF信号を減衰させる。したがって、カットオフ周波数がHigh-IF帯域よりも低く、かつLow-IF帯域よりも高くなるように、キャパシタC12、C13、C14およびインダクタL2の値は決定される。

【0057】

スイッチSW2のオン時においては、インダクタL2およびキャパシタC13の両端が短絡されるため、カットオフ周波数が高くなって、フィルタ回路60は

H i g h - I F 信号も透過する。このときのカットオフ周波数が、H i g h - I F 帯域よりも高くなるように、キャパシタ C 1 4 の値は設定される。

【 0 0 5 8 】

このように、外部からの指示に応じて、カットオフ周波数を切換えることが可能なフィルタ回路 6 0 を設けることによって、当該フィルタ回路を中間周波同調回路として動作させることができる。

【 0 0 5 9 】

また、フィルタ回路 6 0 をミキサ回路 4 0 の負荷として接続することによって、局部発振回路 5 0 のリーケージを最小にするという効果も生じる。

【 0 0 6 0 】

フィルタ回路 6 0 の出力は、平衡／不平衡変換回路 7 0 に伝達される。平衡／不平衡変換回路 7 0 は、フィルタ回路 6 0 の出力を 9 0 ° 位相の違う 2 出力信号に変換して、平衡型出力として出力端子 8 0 に出力する。このように、平衡／不平衡変換回路によって、ケーブルモデム用チューナ 1 0 0 の出力を平衡型信号とすることによって、ケーブルモデム用チューナ 1 0 0 と後段に配置される Q A M 復調用 I C とを直結することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

なお、同様の機能を有し、H i g h - I F 信号出力時と L o w - I F 信号出力時に対応する周波数域の信号を透過できる構成であれば、フィルタ回路 6 0 の構成は、図 3 に示した例に限られない。この点は、I F - A G C 回路 2 0 、ミキサ回路 4 0 および局部発振回路 5 0 の構成についても同様である。

【 0 0 6 2 】

次に、局部発振回路 5 0 およびフィルタ回路 6 0 にそれぞれ設けられたスイッチ S W 1 および S W 2 の双方は、H i g h - I F 信号時にはオンされ、L o w - I F 信号出力時にはオフされる。スイッチ S W 1 および S W 2 は、外部からの指示に応じて共通に制御される。スイッチ S W 1 および S W 2 には、電子スイッチおよびメカスイッチのいずれを適用することも可能である。

【 0 0 6 3 】

スイッチ S W 1 および S W 2 がオンした場合には、水晶振動子 5 5 の発振は停

止され、フィルタ回路 6 0 のカットオフ周波数は高くなる。これにより、ミキサ回路 4 0 は、I F 入力信号の周波数を変換することなく増幅するとともに、フィルタ回路 6 0 は、H i g h - I F 信号を透過する。

【 0 0 6 4 】

一方、スイッチ S W 1 および S W 2 がオフ状態とされる場合には、水晶振動子 5 5 の L o w - I F 域の発振出力は、局部発振回路 5 0 によって増幅されてミキサ回路 4 0 に送出される。ミキサ回路 4 0 は、局部発振回路 5 0 から受ける発振信号と I F - A G C 回路 2 0 の出力信号とを混合して、L o w - I F 信号域の信号を出力する。フィルタ回路 6 0 中のキャパシタ C 1 3 のキャパシタンス値は、スイッチ S W 2 がオフされている場合には、L o w - I F 信号帯域の信号が通過し、H i g h - I F 信号帯域の信号が減衰されるように設定される。

【 0 0 6 5 】

このような構成とすることにより、ミキサ回路 4 0、局部発振回路 5 0 およびフィルタ回路 6 0 を含むダウンコンバータ部 3 0 は、スイッチ S W 1 および S W 2 がオンされている場合には、H i g h - I F 帯域の信号を出力し、S W 1 および S W 2 がオフされている場合には、L o w - I F 帯域の信号を出力する。すなわち、単一のダウンコンバータ部 3 0 によって、スイッチのオン／オフによって、異なる周波数帯域の I F 信号を選択的に出力することが可能となり、入力信号の周波数域の異なる Q A M 復調用 I C に対して共通に適用することができる。

【 0 0 6 6 】

この際に、ミキサ回路 4 0 と局部発振回路 5 0 のバイアス抵抗 R 1 0 を除く回路をプリント基板の一方の面に配置し、フィルタ回路 6 0 とバイアス抵抗 R 1 0 とをプリント基板の他方の面に実装する構成とすれば、当該プリント基板の他方の面に実装された回路のみによって H i g h - I F 信号の出力を実行することができる回路構成とし、さらにプリント基板の一方の面の回路構成を追加することによって、L o w - I F および H i g h - I F の両方の信号を選択的に発生できる回路を実装することができる。

【 0 0 6 7 】

なお、スイッチ S W 1 および S W 2 による切換機能を有しているので、図 2 に

示した回路を、プリント基板の同一面上に実装することももちろん可能である。

【0068】

図3は、本発明の実施の形態に従うQAM復調システム300の全体システムを示すブロック図である。

【0069】

図3を参照して、QAM復調システム300は、CATV信号を受信する入力端子301と、従来のケーブルモデムチューナ200およびその後段に配置される回路群310と、QAM復調用IC320とを備える。従来のケーブルモデムチューナ200および回路群310は、図1に示した本発明のケーブルモデムチューナ100を構成し、受信チャンネルに対応するIF信号をQAM復調用IC320に与える。すでに説明したように、ケーブルモデムチューナ100が出力するIF信号は、High/Low-IFのいずれの周波数域に設定することも可能であり、平衡型の信号であり、かつ、1V<sub>p-p</sub>の信号レベルを有する、QAM復調用IC320の入力信号として好適なものである。

【0070】

ケーブルモデムチューナ100の出力およびQAM復調用IC320の入力をいずれも平衡型とすることによって、両者の接続部に外部からのデジタルノイズが生じ難くなるという効果も生じる。

【0071】

QAM復調用IC320への入力信号レベルに応じて設定されるAGC電圧がチューナ200内の高周波AGC回路およびIF-AGC回路20に対して供給されることにより、RF-AGCおよびIF-AGCループが形成される。

【0072】

QAM復調システム300は、さらに、システム全体を制御するための演算処理部(CPU)330と、システム内で信号を伝達するためのシステムバス340とを備える。CPU330は、ケーブルモデム用チューナ100の選局動作やQAM復調用IC320による復調処理等を、システムバス340を介して制御する。ダウンコンバータ部に含まれるスイッチSW1およびSW2が電子スイッチで構成される場合には、これらのスイッチの切換指示もCPU330によって

実行される。

【0073】

QAM復調システム300においては、従来のケーブルモデムチューナ200および回路群310から構成されるケーブルモデムチューナ100は、同一筐体SC内に内蔵され外部からシールドされる。このため、ケーブルモデムチューナ100に対する、システムバスやCPUクロック等に起因する外部からのノイズの影響を軽減することができる。

【0074】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0075】

【発明の効果】

本発明のケーブルモデム用チューナは、チューナ部の出力した中間周波信号の周波数域よりも低い周波数域の発振信号の生成を実行／停止切換可能な局部発振回路の出力と、チューナ部の出力した周波数域の中間周波信号とを混合するダウンコンバータ部を備えるので、同一構成の回路によって、異なる周波数域の中間周波信号を選択的に出力することができる。この結果、本発明のケーブルモデム用チューナを、入力周波数範囲の異なるQAM復調回路に対して汎用的に適用できる。また、ミキサ回路の出力負荷にフィルタ回路を接続しているので、局部発振回路のリーケージを抑制することができる。

【0076】

また、チューナ部に含まれる高周波域のAGC部に加えて、中間周波信号に対するAGC部をさらに備えることにより、入力受信信号レベルの変動に対して出力信号の変動を抑制することができる。この結果、QAM復調回路の入力信号として好適な信号を出力することができる。

【0077】

また、AGC部の総合利得を55dB以上確保することにより、QAM復調回

路の入力信号レベルとして必要とされる  $1\text{ V p-p}$  を確保することができる。

【0078】

さらに、不平衡信号を平衡信号に変換する信号変換回路をさらに備えることにより、QAM復調回路の入力信号として好適な信号を出力することができる。

【0079】

また、局部発振回路およびミキサ回路をバイポーラトランジスタによって構成し、それぞれのバイポーラトランジスタに対して設けられるベースバイアス抵抗同士を直列に接続することにより、低コスト化を図ることが可能となる。

【0080】

さらに、チューナ部の出力した周波数域の中間周波信号を出力する場合に動作する回路と、当該中間周波信号よりも低い周波数域の中間周波信号を出力する場合に動作する回路とをプリント基板の異なる面に実装することにより、出力信号の周波数域の切換をより効率的に行なうことが可能である。

【0081】

また、フィルタ回路のカットオフ周波数を切換えることにより、中間周波同調回路としての機能を併有させることが可能である。

【0082】

さらに、中間周波信号に対するAGC部と、不平衡型の出力信号を受けて平衡型の信号に変換する信号変換回路とを備えることにより、QAM復調回路に直接入力可能な出力信号を生成し、効率的なQAM信号復調システムを構成することが可能である。

【0083】

また、チューナ部、中間周波AGC部、ダウンコンバータ部、および信号変換回路を同一筐体内に内蔵することにより、外部からのノイズ影響を軽減することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に従うケーブルモデム用チューナ100の構成を示すブロック図である。

【図2】 ダウンコンバータ部30の具体的な構成を説明するための回路図

である。

【図 3】 本発明の実施の形態に従う QAM 復調システム 300 の全体システムを示すブロック図である。

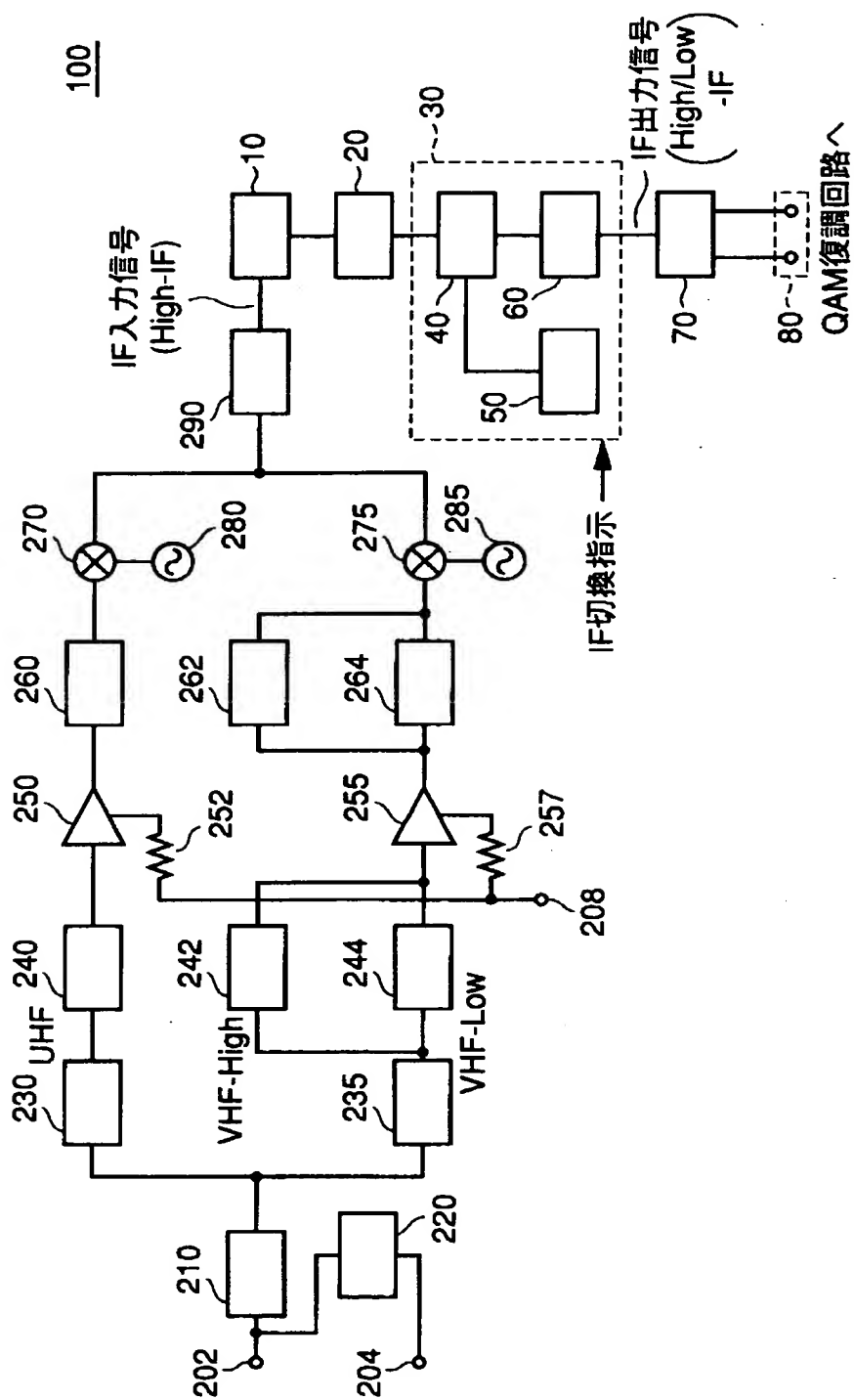
【図 4】 従来のケーブルモデム用チューナ 200 の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 SAW フィルタ、20 中間周波 AGC (IF-AGC) 回路、30  
ダウンコンバータ部、40 ミキサ回路、50 局部発振回路、60 フィルタ  
回路、70 平衡／不平衡変換回路、320 QAM 復調回路、330 CPU  
、340 システムバス。

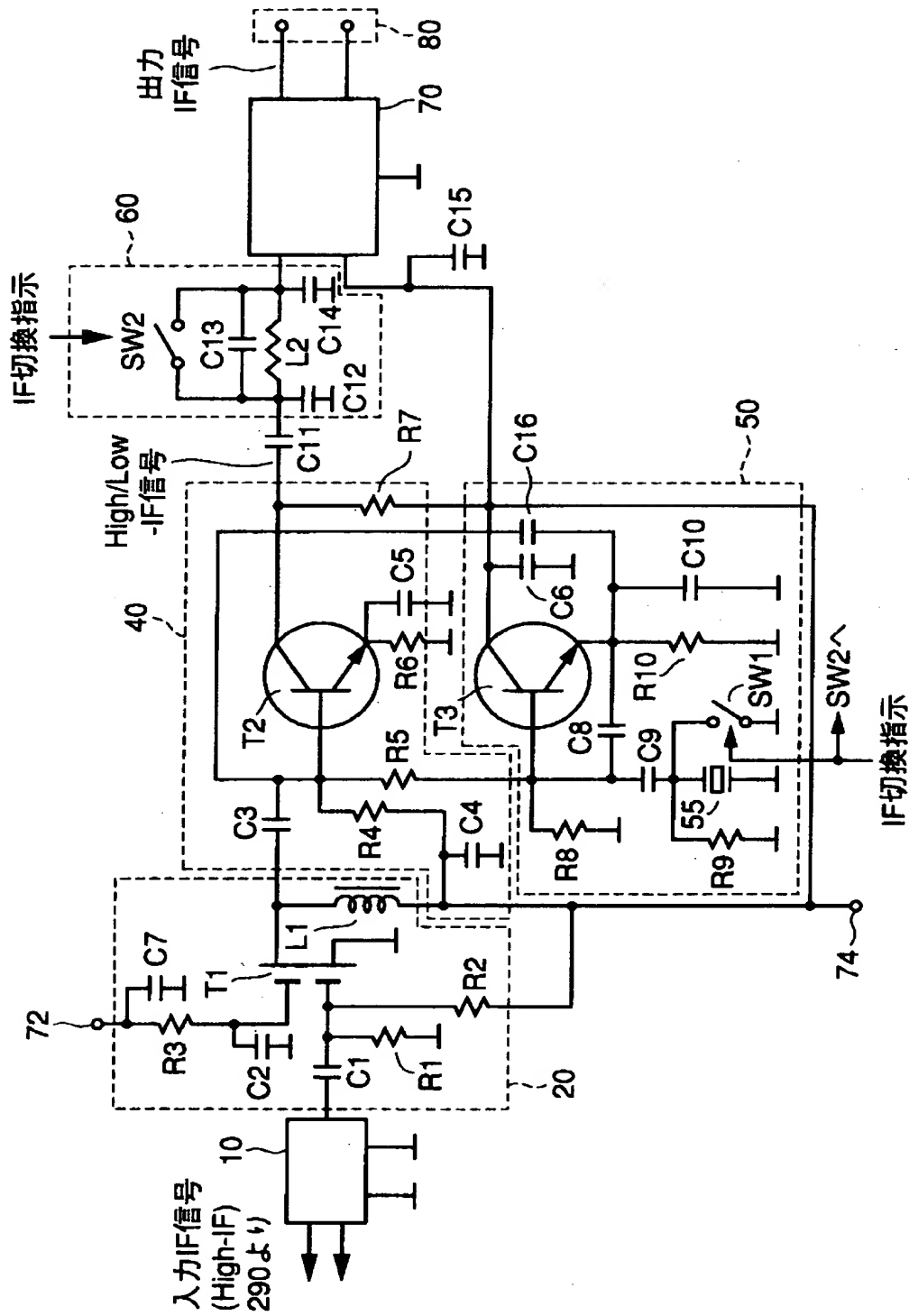
【書類名】 図面

【図 1】

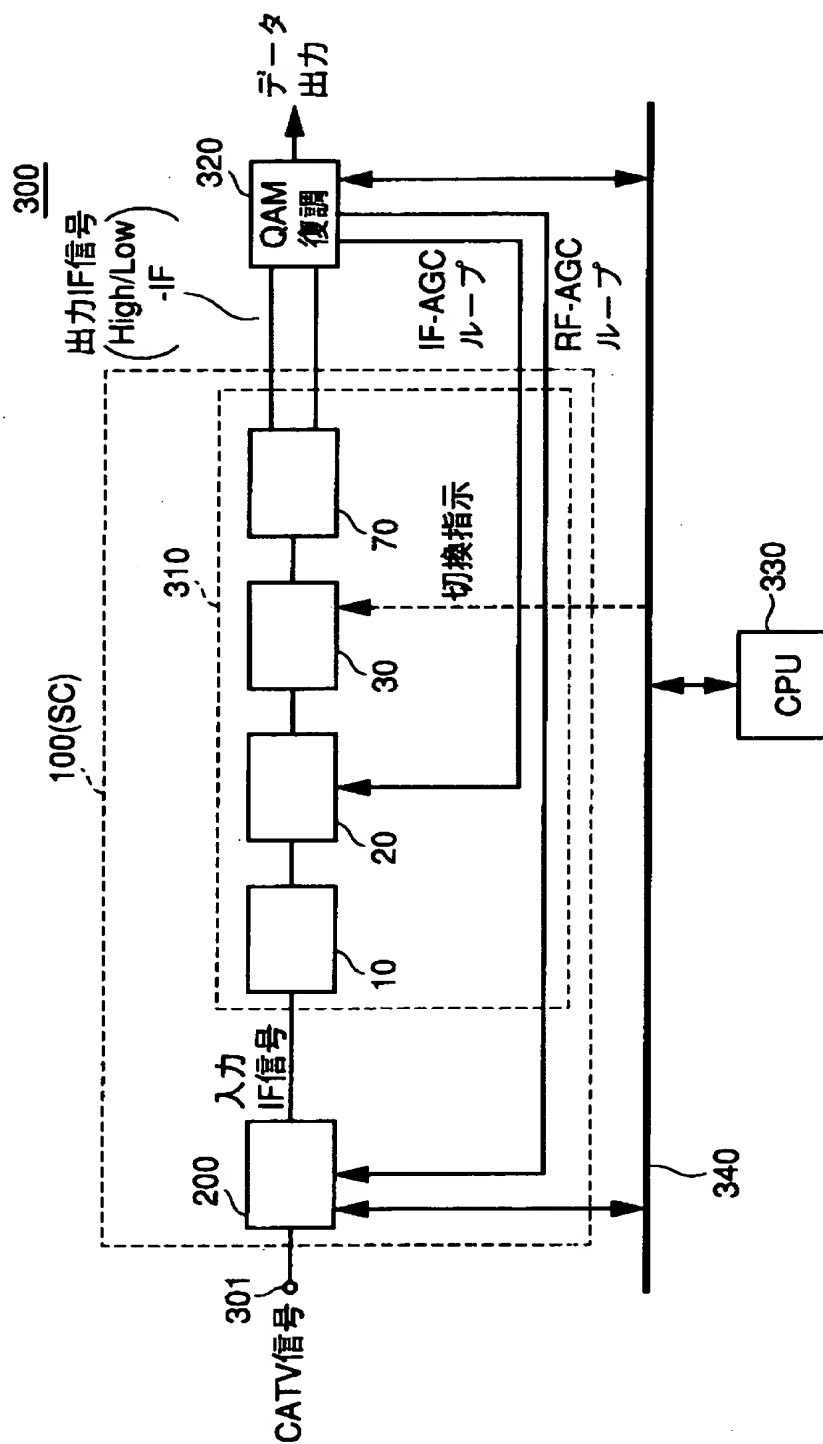




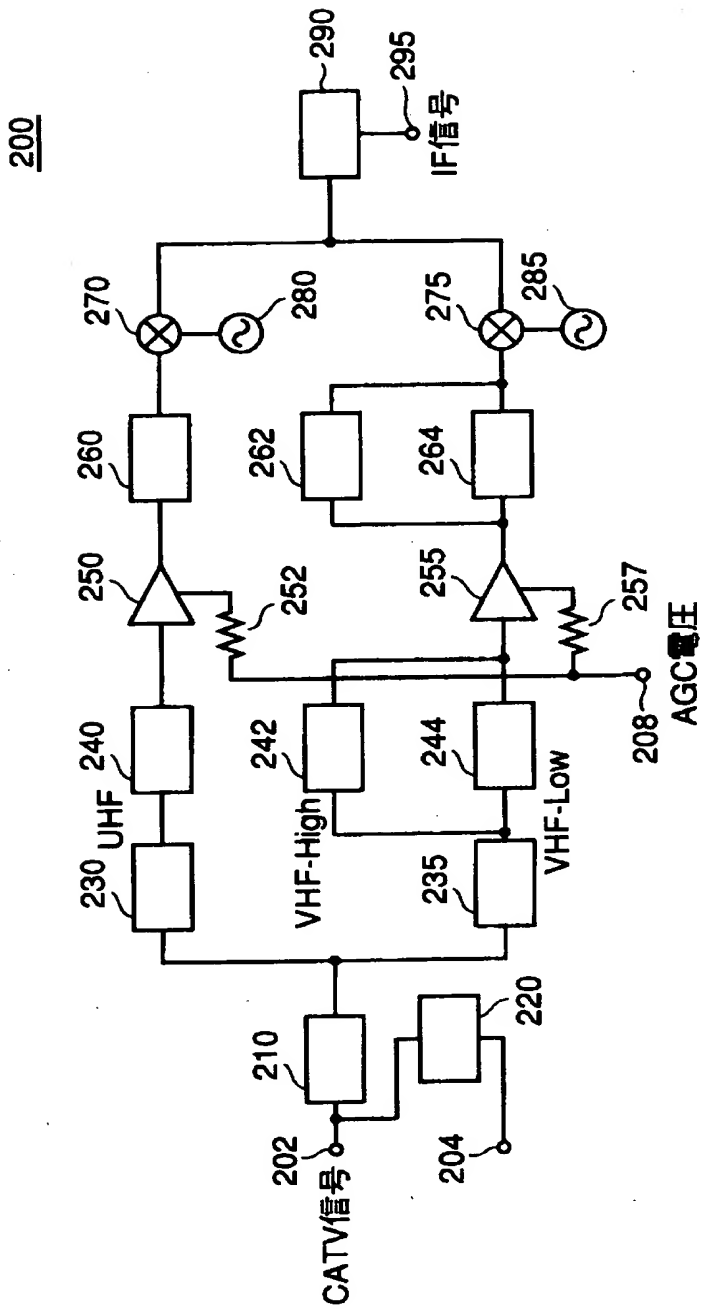
【図2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    Q A M復調用に適した信号を出力することが可能なケーブルモデム用チューナを提供する。

【解決手段】    選局した受信チャンネルに対応する I F 入力信号は、S A W フィルタ 1 0 を経由した後、I F - A G C 回路 2 0 によって振幅を所定レベルに調整されて、ダウンコンバータ部 3 0 に供給される。ダウンコンバータ部 3 0 は、外部からの指示に応じて、I F 入力信号をダウンコンバートした L o w - I F 信号および I F 入力信号を周波数変換せずに増幅した H i g h - I F 信号を選択的に出力する。フィルタ回路 6 0 はローパスフィルタであり、そのカットオフ周波数は、外部からの指示に応じて、L o w - I F の信号のみあるいは、L o w - I F 信号および H i g h - I F 信号の両方が通過できるように選択的に設定される。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社